

Roll No .....  
**EE-504 (B) (GS)**  
**B.Tech. V Semester**  
Examination, November 2023  
**Grading System (GS)**  
**Signals and System**  
*Time : Three Hours*

**Maximum Marks : 70**

- Note:** i) Attempt any five questions.  
किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।  
ii) All questions carry equal marks.  
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।  
iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.  
किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Differentiate between periodic and aperiodic signals in both continuous-time and Discrete-time domains. 7  
निरंतर-समय और असतत-समय डोमेन दोनों में आवधिक और अपेखिक संकेतों के बीच अंतर करें।  
b) A particular LTI system is described by the difference equation 7  
$$y[n] + 1/4 y[n-1] - 1/8 y[n-2] = x[n] - x[n-1]$$
  
i) Find the impulse response of the system  
ii) Evaluate the magnitude and phase of the system  
Frequency response at  $\Omega = 0$ ,  $\Omega = \pi/4$ ,  $\Omega = -\pi/4$  and  $\Omega = 9\pi/4$ .

[2]

एक विशेष LTI प्रणाली का वर्णन अंतर समीकरण द्वारा किया जाता है।

$$y[n] + 1/4 y[n-1] - 1/8 y[n-2] = x[n] - x[n-1]$$

- i) सिस्टम की आवेग प्रतिक्रिया ज्ञात करें  
ii) सिस्टम के परिमाण और चरण का मूल्यांकन करें  
 $\Omega = 0$ ,  $\Omega = \pi/4$ ,  $\Omega = -\pi/4$  और  $\Omega = 9\pi/4$  पर आवृत्ति प्रतिक्रिया।
2. a) Explain how differential equations are used to represent dynamic systems in engineering? 7  
बताइए कि इंजीनियरिंग में गतिशील प्रणालियों का प्रतिनिधित्व करने के लिए विभेदक समीकरणों का उपयोग कैसे किया जाता है?  
b) Given the impulse response of a discrete time LTI system 7  
$$H(n) = [-2 (1/3)^n + 3 (1/2)^n] u[n]$$
  
i) Find the system function  $H(z)$  of the system.  
ii) Find the difference equation representation of the system.  
iii) Find the step response of the system.  
असतत समय LTI प्रणाली की आवेग प्रतिक्रिया को दिया गया  
$$H(n) = [-2 (1/3)^n + 3 (1/2)^n] u[n]$$
  
i) सिस्टम का सिस्टम फंक्शन  $H(z)$  पता लगाइए।  
ii) सिस्टम के अंतर समीकरण प्रतिनिधित्व का पता लगाइए।  
iii) सिस्टम की चरण प्रतिक्रिया का पता लगाइए।
3. a) Define impulse response and explain its significance in system analysis. 7  
आवेग प्रतिक्रिया को परिभाषित करें और सिस्टम विश्लेषण में इसके महत्व की व्याख्या करें।

- b) The first-order difference equation. Describes a particular discrete-time system initially at rest. 7

- i) Verify that the impulse response  $h[n]$  for this system is  $h[n] = a^n u[n]$
- ii) Is the system
- memory less
  - causal
  - stable

Clearly state your reasoning.

प्रथम-क्रम अंतर समीकरण प्रारंभ में विश्राम की स्थिति में एक विशेष असतत-समय प्रणाली का वर्णन करता है

- i) सत्यापित करें कि  $h[n] = a^n u[n]$  में इस प्रणाली के लिए आवेग प्रतिक्रिया  $h[n]$  है।
- ii) सिस्टम है:
- मेमोरी लेस
  - कैजुअल
  - स्थिर

अपना तर्क स्पष्ट रूप से बताइए।

4. a) Define analogue filters and explain their applications in signal processing and communication systems. 7  
एनालॉग फिल्टर को परिभाषित करें और सिग्नल प्रोसेसिंग और संचार प्रणालियों में उनके अनुप्रयोगों की व्याख्या करें।
- b) Discuss the properties of convolution, such as commutativity and associativity. 7  
कन्वल्शन के गुणों, जैसे क्रमविनिमेयता और साहचर्यता पर चर्चा करें।
5. a) Explain the process of sampling continuous-time signals to convert them into discrete-time signals. 7  
सतत-समय संकेतों को असतत-समय संकेतों में परिवर्तित करने के लिए उनके नमूने लेने की प्रक्रिया समझाइए।
- b) Discuss the significance of DTFT in analyzing the frequency content of discrete-time signals. 7  
असतत-समय संकेतों की आवृत्ति सामग्री का विश्लेषण करने में DTFT के महत्व पर चर्चा करें।

6. a) Discuss the properties of the Z-transform, such as linearity and time shifting. 7  
Z-रूपांतरण के गुणों, जैसे रैखिकता और समय परिवर्तन पर चर्चा करें।

- b) Explain the concept of poles and zeros in the context of the Inverse Z-Transform. How do they influence the inverse transformation? 7

व्युत्क्रम Z-परिवर्तन के संदर्भ में ध्रुवों और शून्य की अवधारणा को समझाइए। वे व्युत्क्रम परिवर्तन को कैसे प्रभावित करते हैं?

7. a) Define difference equations and their role in representing discrete-time systems. 7

अंतर समीकरणों और अलग-अलग समय प्रणालियों का प्रतिनिधित्व करने में उनकी भूमिका को परिभाषित करें।

- b) Explain the state variable equations and matrix representation of discrete-time systems. 7

राज्य चर समीकरणों और असतत-समय प्रणालियों के मैट्रिक्स प्रतिनिधित्व की व्याख्या करें।

8. Write a short note on any two: 7+7

- Fourier transform and Laplace transform
- Reliability of systems
- Inverse Z-transform

किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें:

- फूरियर ट्रांसफॉर्म और लाप्लास ट्रांसफॉर्म
- सिस्टम की विश्वसनीयता
- व्युत्क्रम Z-परिवर्तन

\*\*\*\*\*